

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-100664

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

G09F 9/30
G02F 1/13
G02F 1/135
G03C 1/73

(21)Application number : 11-273663

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 28.09.1999

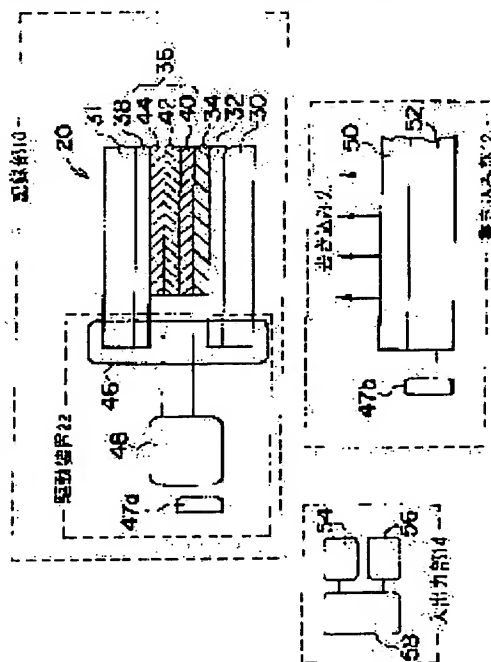
(72)Inventor : KOBAYASHI HIDEO
KOSHIMIZU MINORU
ARISAWA HIROSHI

(54) OPTICAL WRITE-IN TYPE RECORDING MEDIUM AND OPTICAL WRITE-IN TYPE RECORDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical write-in type recording medium and an optical write-in type recorder easily manufactured with a simple structure and optically written from a display side or both sides.

SOLUTION: These medium and device are composed of a recording part 10 displaying an image, an optical write-in part 12 writing the image in the recording part 10 by an optical pattern and an input/output part 14 controlling the recording part 10 and the write-in part 12. A space modulation element 20 constituting the recording part 10 is constituted so that a transparent electrode layer 32, a display control element layer 34 consisting of a memorial property element (liquid crystal) having a selection reflective property or a rear dispersive property, an optical conductive layer 36 of a dual CGL structure provided with charge generation layers 40, 44 on both of an upper layer side and a lower layer side of a charge transport layer 42 and a rear side electrode layer 38 are laminated in order from the display surface side between a pair of substrates 30, 31 of which one side is transparent, and the display surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3747709

[Date of registration]

09.12.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The mold record medium write-in [optical] which carried out laminating formation of the display-control layer of the selective reflection nature which has memory nature and reflects wavelength required for a display alternatively, or backscattering nature, the optical stratum functionale which makes the charge obtained by carrying out photo electric conversion of the light which penetrated said display-control layer spread, and at least two kinds of layers of ** sequentially from the electrode layer side transparent between one pair of electrode layers with transparent either.

[Claim 2] Said display-control layer is a mold record medium [according to claim 1] write-in [optical] which is cholesteric liquid crystal.

[Claim 3] For said cholesteric liquid crystal, a planar condition is the mold record medium [according to claim 2] write-in [optical] only whose left spiral is the monolayer of only a right spiral, or cholesteric liquid crystal of two or more layers.

[Claim 4] The mold record medium write-in [optical] which was stuck so that the transparent electrode layer side of the mold record medium of a publication write-in [optical] might become any 1 term of above-mentioned claim 1 - claim 3 with an outside and in which a double-sided display is possible.

[Claim 5] The mold recording device [equipped with a means write-in / optical / irradiate the light patternized according to image data from the screen side of said mold record medium write-in / optical / driven by the mold record medium / given in any 1 term of above-mentioned claim 1 - claim 4 / write-in / optical /, the medium driving means which impresses driver voltage to one pair of said electrode layers of said mold record medium write-in / optical /, and drives said mold record medium write-in / optical /, and said medium driving means and perform optical writing] write-in [optical].

[Claim 6] The mold recording device [according to claim 5] write-in [optical] further equipped with the control means controlled for said medium driving means and said means write-in [optical] to be formed in one, or to connect through means of communications, and to drive said medium driving means and said means write-in [optical] synchronously.

[Claim 7] It is the mold recording device [according to claim 5 or 6] write-in [optical] with which said means write-in [optical] is established to each of a double-sided transparent electrode layer when the mold record medium of a publication write-in [optical] is used for above-mentioned claim 4.

[Claim 8] A mold recording device [given in any 1 term of claim 5 from which the wavelength alternatively reflected by said display-control layer and the wavelength which performs optical writing with said means write-in / optical / differ - claim 7] write-in [optical].

[Claim 9] The light-and-darkness contrast of L and a means write-in [optical] for the write-in quantity of light of the field which sets a display condition to ON C, When the permeability of Ton and said display-control layer at the time of an off display is set [an optical threshold] to Toff for the permeability of said display-control layer at the time of Lth and an ON display, A mold recording device [given in any 1 term of claim 5 which performs optical writing with the light of wavelength which fills both the following (1) types and (2) types - claim 7] write-in [optical].

$L_{th} < L * T_{on} / 100$ -- (1)

$L_{th} > L * C * T_{off} / 100$ -- (2)

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention starts the display which used the mold medium write-in [optical] and the mold medium write-in [optical], and relates to the display using the mold medium write-in [optical] in which optical writing is possible, and a mold medium write-in [optical] from a display side especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] The mold space modulation device write-in [optical] which combined the photoconductivity switching element and the display device is developed, and it is put in practical use by the projector etc. as a light valve in recent years, and also possibility is examined by the field of optical information processing as it is in "liquid crystal space modulation machine and information processing" liquid crystal, Vol.2, No.1, '98, and pp 3-18.

[0003] As such a mold space modulation device write-in [optical], a writing and read-out side writes in the relation of a front flesh side at the writing side of a ***** write-in mold medium and this mold medium write-in [optical] at OplusE"1997.1No206pp 115-119, and the optical system of business and the mold device write-in [optical] for the light valves of the overhead projector with which it read to the read-out side, and the optical system of business was established are proposed, for example.

[0004] Moreover, the mold medium write-in [optical] whose separation was enabled also attracts attention using the component which has memory nature in the display-control component of a mold space modulation device write-in [optical]. For example, the rear-face side by the side of a display is written in, it sets in equipment and writes in journal of the SID 5 / 3 1997 pp 269-274 from a rear-face side, and after write-in termination is written in, it removes from equipment, and the mold space modulation device write-in [optical] constituted so that only a mold medium write-in [optical] might be carried and might be made is proposed.

[0005] Impressing a predetermined electrical potential difference to a component, by changing the impedance of a photoconductivity switching element with the quantity of light which received light, and controlling the electrical potential difference impressed to a display device, it drives a display device and such a mold space modulation device write-in [optical] displays an image.

[0006] The amorphous silicon device used for the photodiode used for CCD or a contact type image sensor, for example as a photoconductivity switching element which controls the electrical potential difference or current which an impedance is changed with the quantity of light which received light, and is impressed to a display device is proposed. Furthermore, the OPC component of dual CGL structure (dual CGL structure) is examined by this invention persons as a photoconductivity switching element.

[0007] This dual CGL structure is the structure which prepared the charge generating layer (CGL) which becomes both by the side of the upper layer of the charge transportation layer (CTL) which consists of a charge transportability ingredient, and a lower layer from the ingredient made to generate a charge by optical exposure, and according to this structure A top applicable to the liquid crystal device of an alternating current drive etc., since hot heat treatment is not needed, there is an advantage that application to flexible substrates, such as a PET film, is also possible, and application in various fields is expected.

[0008] moreover, a liquid crystal display component like the nematic liquid crystal which distributed to the polymer and gave memory nature as a display-control component, for example, cholesteric liquid crystal, and strong dielectric liquid crystal -- or although the electrophoresis component is examined, especially strong dielectric liquid crystal attracts attention.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following problems in such a mold device write-in [optical]. That is, since the writing and read-out side has relation of a front flesh side, it is necessary to secure the optical path or tooth space for optical writing to a rear-face side. For example, since the mold device write-in [optical] for the light valves of the overhead projector proposed in OplusE"1997.1No206pp 115-119 has an optical path on both sides by the side of write-in optical system and light valve read-out, a tooth space is needed.

[0010] Moreover, the equipment write-in [optical] for writing in data from the rear face by the side of a display is required for the mold medium write-in [optical] proposed in journal of the SID 5 / 3 1997 pp 269-274, and the tooth space for it is separately needed. Moreover, since it is necessary to write in at the time of rewriting and to set in equipment (for example, since it is necessary to once remove and to record when the mold medium write-in [optical] is being stuck on the wall, the desk, etc.), it is inconvenient.

[0011] Furthermore, in recent years, the demand of the mold medium write-in [optical] in which double-sided record is possible has become strong, and double-sided record is clearly difficult by the mold medium of the conventional structure which was mentioned above write-in [optical].

[0012] The mold device write-in [optical] which can be written in from a front-side is proposed by JP,2-125228,A and JP,5-173169,A there using strong dielectric liquid crystal. These prepare the wavelength selection nature mirror reflective film which reflects alternatively the light of the wavelength selection filter which penetrates the light of a certain wavelength alternatively, or a certain wavelength between a liquid crystal layer and a photoconduction layer, make the other light penetrate and change the impedance of a photoconduction layer while reflecting alternatively the wavelength for displaying with a wavelength selection filter or the wavelength selection nature mirror reflective film.

[0013] However, these are complicated structures and are difficult to manufacture. Moreover, the band of wavelength is narrow and loam Lycium chinense has it in the fall of sensibility. Moreover, when cholesteric liquid crystal is used, since a light absorption layer is between a display-control component and a photoconduction layer as it is in SID96 APPLICATIONDIGEST pp 59-62, it is difficult [it] for a photoconduction layer to supply light.

[0014] For this reason, in JP,11-149090,A, the space light modulation element of the configuration except the wavelength selection nature mirror reflective film is proposed. This space light modulation element arranges a space light modulation element between one pair of deflecting plates arranged with the cross Nicol's prism at the time of read-out actuation, irradiates light from the same side as a writing side, and peruses the light which passed the space light modulation element from a rear-face side. In this case, since it is the configuration which writes in by the rear-face side of the side to peruse, and irradiates light and read-out light, the illumination-light study system for irradiating read-out light must equip the rear-face side of the side (namely, display side) to peruse with the write-in optical system which projects manuscripts, such as a negative, independently and leads an optical image to a space light modulation element. Therefore, the configuration as optical recording equipment is comparatively complicated.

[0015] Moreover, although the demand about the device write-in [optical] in which double-sided record is possible is also made in recent years, it is difficult on structure to perform double-sided record in the mold device of the structure mentioned above write-in [optical].

[0016] From the above thing, this invention aims easy at offering the mold record medium write-in [optical] in which a display side to optical writing is possible and the mold recording device write-in [optical] which can be manufactured with easy structure. Moreover, also let it be the purpose easily to offer the mold record medium write-in [optical] in which optical writing is possible, and a mold recording device write-in [optical] with easy structure from both sides which can manufacture.

[0017]

[Means for Solving the Problem] This invention in order to attain the above-mentioned purpose the mold record medium of invention of claim 1 write-in [optical] The display-control layer of the selective reflection nature which has memory nature and reflects wavelength required for a display alternatively sequentially from a transparent electrode layer side between one pair of electrode layers with transparent either, or backscattering nature, Laminating formation of the optical stratum functionale which makes the charge obtained by carrying out photo electric conversion of the light which penetrated said display-control layer spread, and at least two kinds of layers of ** is carried out.

[0018] That is, the display-control layer of the selective reflection nature which has memory nature as a display-control layer, and reflects wavelength required for a display alternatively, or backscattering nature is used for the mold record medium of claim 1 write-in [optical]. In selective reflection and a backscattering, wavelength required for a display is reflected and unnecessary wavelength is penetrated as it is. Therefore, the plane of incidence of a write-in light, the plane of incidence of read-out light, and the outgoing radiation side (namely, screen) of read-out light can be formed by one field side of a mold record medium write-in [optical]. Moreover, since the reflective film for reflecting light is unnecessary in case the recorded image is read, the configuration of a mold record medium write-in [optical] can be simplified that much.

[0019] The optical stratum functionale is carrying out photo electric conversion of the light which penetrated the display-control layer, and conveying the obtained charge, and impresses an electrical potential difference partially according to the pattern of the light irradiated by the display-control layer. By this, since the optical property of a display-control layer is changed according to the pattern of light, the pattern of light will be recorded on a mold record medium write-in [optical] as a modulation of the optical property of a display-control layer.

[0020] As a display-control layer, as indicated to claim 2, as indicated to claim 3, it is good [cholesteric liquid crystal is suitable, and / a planar condition] more suitably only for a left spiral to choose the monolayer of only a right spiral, or the cholesteric liquid crystal of two or more layers.

[0021] Moreover, a mold record medium [given in any 1 term of above-mentioned claim 1 - claim 3] write-in [optical] Since all make one field side of a mold record medium write-in [optical] the plane of incidence of a write-in light, the plane of incidence of read-out light, and the outgoing radiation side (namely, screen) of read-out light, As indicated to claim 4, the mold record medium write-in [optical] in which a double-sided display is possible is obtained by sticking a mold record medium [given in any 1 term of above-mentioned claim 1 - claim 3] write-in [optical] so that a transparent electrode layer side may become with an outside.

[0022] Moreover, the mold recording device of invention of claim 5 write-in [optical] It is equipment using the mold record medium of above-mentioned claim 1 to claim 4 write-in [optical]. A mold record medium [given in any 1 term of above-mentioned claim 1 - claim 4] write-in [optical], The medium driving means which impresses driver voltage to said one pair of electrode layers of said mold record medium write-in [optical], and drives said mold record medium write-in [optical], It has a means write-in [optical] to irradiate the light patternized according to image data from the screen side of said mold record medium write-in [optical] driven by said medium driving means, and to perform optical writing.

[0023] Said medium driving means impresses driver voltage to one pair of electrode layers of said mold record medium write-in [optical], it is producing electric field among said one pair of electrode layers, and the charge generated within said optical stratum functionale of said mold record medium write-in [optical] makes it a movable condition.

[0024] Said means write-in [optical] irradiates the light which carried out pixel patternizing according to image data from the screen side of said mold record medium write-in [optical]. Thereby, the charge of an amount according to image data is generated to the field to which the optical stratum functionale of said mold record medium write-in [optical] corresponds, and between said one pair of electrode layers is moved to it. According to image data, partial pressure impression of the high electric field is carried out by this migration, and an image is recorded on said display-control layer prepared among said one pair of electrode layers by said display-control layer by it.

[0025] As indicated to claim 6, such a medium driving means and a means write-in [optical] can be constituted so that it is formed in one, or it connects through means of communications, a control

means synchronizes and drives said medium driving means and said means write-in [optical] and it may control.

[0026] Moreover, when the mold record medium of a publication write-in [optical] is used for above-mentioned claim 4, as indicated to claim 7, it can consider as the configuration which establishes said means write-in [optical] to each of a double-sided transparent electrode layer. According to this configuration, since optical writing can be performed to double-sided coincidence, it is efficient.

[0027] Moreover, it is not necessary it not only can to perform good writing, but to initialize in the case of the next writing, and is advantageous, without writing in by said display-control layer at the time of a **** lump, and influencing light at it by changing the wavelength alternatively reflected by said display-control layer and the wavelength which performs optical writing with said means write-in [optical], as indicated to claim 8.

[0028] As indicated to claim 9, the write-in quantity of light of the field which sets a display condition to ON Moreover, L, When light-and-darkness contrast of a means write-in [optical] is set to C and the permeability of Ton and said display-control layer at the time of an off display is set [an optical threshold] to Toff for the permeability of said display-control layer at the time of Lth and an ON display, Even if the wavelength alternatively reflected by said display-control layer by performing optical writing with the light of wavelength which fills both the following (1) types and (2) types, and the wavelength which performs optical writing with said means write-in [optical] are the same wavelength, it is possible to perform good writing.

[0029] $L_{th} < L \cdot T_{on} / 100$ -- (1)

$L_{th} > L \cdot C \cdot T_{off} / 100$ -- (2)

[0030]

[Embodiment of the Invention] (Gestalt of the 1st operation) As shown in drawing 1, the mold recording device write-in [optical] concerning the gestalt of the 1st operation is divided roughly, and consists of the Records Department 10 which displays an image, the section 12 write-in [optical] which writes an image in the Records Department 10 with the pattern of light, and the I/O section 14 which writes in with the Records Department 10 and controls the section 12.

[0031] The Records Department 10 has the driving gear 22 which drives the space modulation element 20 which constitutes an image display side, and this space modulation element 20, and if the driving signal from the I/O section 14 mentioned later is received, a driving gear 22 will impress an electrical potential difference to the space modulation element 20, and will make the space modulation element 20 an image display possible condition, i.e., an ON state.

[0032] The space modulation element 20 has transparent one side, and is the structure where the laminating of the transparent electrode layer 32, the display-control component layer 34, the photoconduction layer 36, and the rear-face lateral electrode layer 38 was carried out to order from the screen side among the substrates 30 and 31 of the pair made into a screen side.

[0033] As one transparence substrate 30 of the substrates 30 and 31 of a pair, although well-known transparence substrates, such as glass or a product made from plastics, can be used suitably, since the indicating equipment of the gestalt of this operation does not need hot heat treatment at the time of manufacture, it can also apply flexible substrates including polyester film, such as polyethylene terephthalate. In addition, 100 to about 500 micrometers are suitable for the thickness of the transparence substrate 30.

[0034] Since the transparent electrode layer 32 has the input of an image by light from the transparence substrate 30 side, constituting from transparent electrodes, such as ITO, is suitable for it. Moreover, since the rear-face lateral electrode layer 38 by the side of the substrate of another side does not have the input of the image by light, it does not need to be a transparent electrode, for example, can apply the electrode in consideration of adhesion, low resistance, or a mechanical characteristic like metal electrodes, such as aluminum, Cu, and Cr.

[0035] the display-control component layer 34 -- selective reflection nature -- or it is the layer which consists of a component with memory nature with backscattering nature, and is the configuration of having filled up with the liquid crystal ingredient in the space divided by the spacer formed among one pair for carrying out orientation of the liquid crystal of orientation film. It is good to be filled up with cholesteric liquid crystal as a liquid crystal ingredient, when using the display-control

component layer 34 as a layer with selective reflection nature, and to be filled up with the polymer distribution liquid crystal which used the nematic liquid crystal etc. as a liquid crystal ingredient when considering as a layer with backscattering nature. Of course, it is also effective to carry out the polymer dispersion-liquid crystallization of the cholesteric liquid crystal, and to encapsulate such liquid crystal.

[0036] In addition, wavelength required for a display is reflected, and by selective reflection and the backscattering, since unnecessary wavelength is penetrated as it is, with the gestalt of this operation, the photoconduction layer 36 is formed in the irradiation appearance side of the display-control component layer 34, and it absorbs the light which penetrated the display-control component layer 34, and is using the absorbed quantity of light for optical switching.

[0037] With the gestalt of this operation, the thing of the dual CGL structure where the charge generating layers 40 and 44 were formed in both by the side of the upper layer of the charge transportation layer 42 and a lower layer is used as a photoconduction layer 36. Detailed explanation of the photoconduction layer 36 is mentioned later. In addition, as a photoconduction layer 36, like the organic photoconductive element of the structure of not only the thing of dual CGL structure but others, or an amorphous silicon device, if it is the optical stratum functionale which served as light absorption ability and the photo-electric-conversion ability which changes the absorbed light into the charge equivalent to an absorbed amount, it is applicable.

[0038] Moreover, electric field are produced between the transparent electrode layer 32 and the rear-face lateral electrode layer 38 by equipping the driving gear 22 which drives the space modulation element 20 with the connector 46 linked to the transparent electrode layer 32 mentioned above and the rear-face lateral electrode layer 38, communications department 47a, and the driving pulse generation section 48, and impressing a driving pulse to the transparent electrode layer 32 and the rear-face lateral electrode layer 38 through a connector 46. In addition, this connector 46 is constituted dismountable.

[0039] Moreover, a driving gear 22 detects the trigger signal for the drive wave output inputted from communications department 47a off-line using wireless, an electromagnetic wave, infrared radiation, a supersonic wave, etc., for example, and makes the driving pulse generation section 48 generate a pulse by detection of this trigger signal from the outside. As the driving pulse generation section 48, for example, it has the wave storage section like ROM, and the DA translation section, and the DA translation of the wave read from ROM is carried out, and a driving pulse can be generated, or it can constitute so that a pulse may be generated by electrical circuit-method like a pulse generating circuit.

[0040] With the gestalt of operation of **** 1, what combined the forward pulse and the negative pulse is used for a pulse, and as shown in drawing 2, only the number of desired impresses a forward pulse and a negative pulse with the 1st pulse, the 2nd pulse, and -- at alternation. Therefore, in the odd-numbered pulse, in drawing 2, the forward pulse and the even-numbered pulse are a negative pulse. Here, a forward pulse shows that the transparent electrode layer 32 is high potential to the rear-face lateral electrode layer 38, and a negative pulse shows the reverse.

[0041] As a wave of the pulse to drive, although especially limitation is not carried out, it can apply alternating-voltage and frequency **. Although applied voltage is alternating voltage, as a wave, a sine wave, a square wave, its triangular wave, etc. are possible for application. Of course, even if it is completely the wave of arbitration which combined these, it is applicable. Moreover, the display engine performance etc. may add the subpulse which cannot perform the change of a display if independent to a driving pulse for an improvement. Furthermore, although it may be effective to impress some bias component depending on the class of display-control component layer 34, it is good to constitute so that some bias component may be impressed in that case.

[0042] the optical exposure section 52 which irradiates the pattern generated in the pattern generation section 50 and the pattern generation section 50 which the section 12 write-in [optical] divides roughly, and generate a pattern according to image data from the image display side side of the space modulation element 20 as a pattern of light -- and It has communications department 47b which carries out the in-and-out force of the information, such as image data, off-line from the exterior, the pattern of the light formed according to image data is irradiated from the image display side side of the space modulation element 20 based on the directions inputted from the I/O section 14

through communications department 47b, and optical writing is performed.

[0043] For example, the transparency mold displays using TFT as the pattern generation section 50, such as a liquid crystal display and a simple matrix type liquid crystal display, are applicable. As the optical exposure section 52, if a fluorescence light, a halogen lamp, an electroluminescence (EL) light, etc. can irradiate light at the space modulation element 20, they are applicable.

[0044] Moreover, the pattern generation section 50 and the optical exposure section 52 are good as mentioned above also as a configuration prepared in another object, and it is good also as a configuration prepared in one. When considering as the configuration prepared in one, luminescence mold displays, such as an EL display, CRT, and a field emission display (FED), etc. can be applied. It is applicable if it is the quantity of light which irradiates the space modulation element 20 other than these, wavelength, and the lighting system which can control an exposure pattern. Of course, it is also possible to consider as a colored light which the light source is not necessarily limited to white and is obtained using a filter.

[0045] The I/O section 14 divided roughly and is equipped with the driving signal communications department 54, the signal communications department 56 write-in [optical], and a control section 58. The driving signal communications department 54 transmits a driving signal to a driving gear 22 off-line using wireless, an electromagnetic wave, infrared radiation, a supersonic wave, etc., similarly [the signal communications department 56 write-in / optical], writes in the section 12 write-in [optical] off-line using wireless, an electromagnetic wave, infrared radiation, a supersonic wave, etc., and transmits a control signal.

[0046] It connects the exterior, online, or off-line, and a control section 58 controls the section 12 write-in [optical] and a driving gear 22 synchronously while changing into the image data for a display the image data inputted from the outside. For example, image data is inputted from the exterior, and if there are write-in directions written in the space modulation element 20, while outputting a driving signal to a driving gear 22 from the driving signal communications department 54, the inputted image data is changed into the image data for a display, and it outputs to the section 12 write-in [optical] from the signal communications department 56 write-in [optical].

[0047] Here, the record conditions of the mold recording device of such a configuration write-in [optical] are explained.

[0048] First, when light-and-darkness contrast of L and the section 12 write-in [optical] is set to C and the permeability of Ton and said display-control layer at the time of an off display is set [the write-in quantity of light of the ON field of the space modulation element 20 / an optical threshold] to Toff for the permeability of said display-control layer at the time of Lth and an ON display, the value of each light is determined so that $L_{th} < L * T_{on} / 100$ (the minimum quantity of light at the time of **), and $L_{th} > L * C * T_{off} / 100$ (the maximum quantity of light at the time of dark) may be filled. In this case, there is no need for an initialization process, and it cannot be concerned with the hysteresis of a display layer, but can be recorded.

[0049] In addition, an optical threshold is the minimum quantity of light which can change the display condition of the space modulation element 20 by giving the space modulation element 20, when the electrical-potential-difference pulse of a certain magnitude is impressed to the space modulation element 20.

[0050] For example, in a two or less 100 microwatt/cm optical exposure, it becomes an off display (for example, umbra), using a pulse voltage as 100V, and in a two or more 100 microwatt/cm optical exposure, when becoming an ON display (for example, bright section), the optical threshold Lth serves as 100 microwatt/cm².

[0051] For example, when the display-control component layer 34 is selective reflection nature, the display-control component layer 34 is the permeability in the condition of carrying out selective reflection, and permeability Ton is permeability of the display-control component layer 34 at the time of an ON state on a display. Moreover, the display-control component layer 34 is the permeability in the condition of having not carried out selective reflection, and permeability Toff is permeability of the display-control component layer 34 at the time of an OFF state on a display. That is, at the time of Toff, there is no selective reflection by the display-control component layer 34, and in order that the display-control component layer 34 may be penetrated and the photoconduction layer 36 on the back may absorb all light, it is $T_{off} > T_{on}$.

[0052] Furthermore, when the reflection factor change to the quantity of light of the display-control component layer 34 is gently-sloping and the quantity of light from which the rate of change of the reflection factor to the quantity of light of Lth90 and the display-control component layer 34 becomes 10% about the quantity of light from which the rate of change of the reflection factor to the quantity of light of the display-control component layer 34 becomes 90% is set to Lth10, it is also $Lth90 < L * T_{on}$ (the minimum quantity of light at time of **), and $Lth10 > L * C * T_{off}$ (the maximum quantity of light at the time of dark).

[0053] It is effective that a planar condition uses the monolayer of only a right spiral or the cholesteric liquid crystal of two or more layers for the display-control component layer 34 at this time only in a left spiral. When it is a monolayer, the ratio of the quantity of light by permeability being 50% or more in a maximum of 100% and the minimum, and passing the display-control component layer 34 at the time of the light and darkness of an image and the display-control [as opposed to / in other words, the display-control component layer 34 is on a display, and / the amount of transmitted lights of the field of an ON state] component layer 34 are on a display, and the ratio of the amount of transmitted lights of the field of an OFF state becomes less than 2:1, it is almost uniform and can fulfill the above-mentioned design value easily.

[0054] Furthermore, the method which it writes [method] in with selective reflection wavelength and changes wavelength as another record conditions is applicable. For example, selection wavelength is made into 550nm bluish green, optical writing can be carried out to the photoconduction layer 36, without being influenced of a display-control layer, if light write-in [write-in] is performed in the red of 680nm, and there is no need for initialization. Moreover, since the above complicated designs are also unnecessary, it is effective.

[0055] In addition, although the case where the driving signal communications department 54, the signal communications department 56 write-in [optical], and a control section 58 were constituted according to an individual was explained, at least two can also consist of gestalten of operation of **** 1 in one.

[0056] Here, the photoconduction layer 36 which constitutes the space modulation element 20 is explained to a detail. With the gestalt of operation of **** 1, it is considering as the photoconduction layer 36 of the dual CGL structure where the charge generating layers 40 and 44 were formed in both by the side of the upper layer of the charge transportation layer 42, and a lower layer.

[0057] As a charge generating layer ingredient which constitutes the charge generating layers 40 and 44, the organic material which a charge generates by optical exposures, such as a perylene system, a phthalocyanine system, a bis-azo system, a dithio PITOKERO pyrrole system, a SUKUWARIRIUMU system, an AZURENIUMU system, and a thia pyrylium polycarbonate system, is applicable. as the production approach of a charge generating layer -- solvents besides [dry] the film forming method, such as a vacuum deposition method and a spatter, -- or the spin coat method using distributed material, a dip method, etc. are applicable.

[0058] Moreover, as a charge transportation ingredient which constitutes the charge transportation layer 42, a trinitro fluorene system, a polyvinyl-carbazole system, an OKISA diazole system, a PIRARIZON system, a hydrazone system, a stilbene system, a triphenylamine system, a triphenylmethane color system, a diamine system, etc. are applicable. Moreover, application of the polyvinyl alcohol which added $LiClO_4$, or an ion conductivity ingredient like polyethylene oxide is also possible. as the production approach of a charge transportation layer -- solvents besides [dry] the film forming method, such as a vacuum deposition method and a spatter, -- or the spin coat method using distributed material, a dip method, etc. are applicable.

[0059] Furthermore, the photoconduction layer 36 is possible not only for the above-mentioned three-tiered structure but a considering [it / as multilayer structure such as a charge generating layer / charge transportation layer / charge generating layer / charge transportation layer / charge generating layer,]-that what is necessary is for charge transportation layer to be pinched by charge generating layer, and to just be constituted at least configuration.

[0060] Moreover, the stratum functionale which consists of one, such as modulated light film for the transparent membrane for protection, the functional film for dc-component removal, and sensitivity settling and gas barrier film which prevents penetration of oxygen or water, at least can be prepared between the display-control component layer 34 and the photoconduction layer 36.

[0061] in addition, the organic material chosen from the group which the functional film for dc-component removal has high insulation, and is film with the capacity which can remove a dc component, for example, consists of polyvinyl alcohol (PVA), a polyvinyl carbazole, polyvinyl acetate, polyethylene oxide, and poly butyl alcohol -- a principal component, ****, SiO₂, SiO, TiO₂ and aluminum 2O₃, and SiN, PZT and Ta₂ -- O₅ and AlN from -- the film which uses the inorganic material chosen from the becoming group as a principal component can be used.

[0062] In addition, although the configuration which connected the Records Department 10, the write-in section 12, and the I/O section 14 off-line was explained, you may constitute from a gestalt of the 1st operation so that the Records Department 10, the write-in section 12, and the I/O section 14 may be incorporated in the same equipment. Of course, you may constitute so that it may incorporate in equipment with two [same / of the Records Department 10, the write-in section 12, and the I/O sections 14].

[0063] (Gestalt of the 2nd operation) The gestalt of operation of **** 2 is the application of the gestalt of implementation of the above 1st, and as shown in drawing 3, it is the configuration that it had the driving gear 22 with which the Records Department 10 impresses a driving pulse to the space modulation element 21 in which double-sided record is possible, and the space modulation element 21 in which this double-sided record is possible, and the write-in sections 12a and 12b were able to prepare each in both-sides side of the space modulation element 21 in which double-sided record is possible.

[0064] The space modulation element 21 of the gestalt of operation of **** 2 is the configuration which stuck the non-display side [the space modulation element 20 used with the gestalt of implementation of the above 1st of two sheets] substrate 31 sides with hot melt adhesive 33 etc.

[0065] The space modulation element 21 of the gestalt of the 2nd operation has the advantage that a component curvature-comes to be hard in order to stick the space modulation element 20 of two sheets of the same configuration by contrast. Moreover, the space modulation element 21 in which double-sided record is possible can also be formed on the flexible transparence substrate 30 as the another manufacture approach by carrying out a laminating to a transparence conductive layer / display-control component layer / protective layer / photoconduction layer / electrode / glue line / photoconduction layer / protective layer / display-control component layer / transparence conductive layer / transparence substrate one by one.

[0066] A driving gear 22 makes the space modulation element 21 in which double-sided record is possible drive by making into a unit the configuration of the space modulation element 20 used with the gestalt of implementation of the above 1st, so that the writing and read-out of an image can be performed to asynchronous by the front-face and rear-face side, respectively.

[0067] In addition, since another configuration, other record conditions, etc. are the same as the gestalt of the 1st operation mentioned above, the same sign is attached and explanation is omitted.

[0068] (3rd operation gestalt) the -- three -- operation -- a gestalt -- starting -- light -- writing -- a mold -- a recording device -- the above -- the -- one -- operation -- a gestalt -- an application -- it is -- drawing 4 -- being shown -- as -- dividing roughly -- an image -- displaying -- the Records Department -- 11 -- light -- a pattern -- the Records Department -- 11 -- an image -- writing in -- light -- writing -- the section -- 13 -- the Records Department -- 11 -- writing in -- the section -- 13 -- controlling -- I/O -- the section -- 15 -- and -- a personal computer -- (-- PC --) -- 18 -- online -- connection -- carrying out -- having had -- a configuration -- it is -- . In addition, the same part as the gestalt of the 1st operation mentioned above attaches the same sign, and explanation is omitted.

[0069] With the gestalt of operation of **** 3, it has EPROM and the DA translation circuit which made the wave memorize as the driving pulse generation section 48 which constitutes the driving gear 22 of the Records Department 11, the DA translation of the wave read from EPROM is carried out at the time of electrical-potential-difference impression, and a driving pulse is impressed to the space modulation element 23. In addition, with the gestalt of operation of **** 3, it is considering as the square wave which combined the forward pulse and the negative pulse as a wave of the driving pulse impressed to the space modulation element 23.

[0070] Moreover, the pattern generation section 50 and the optical exposure section 52 are connected to a personal computer (PC) 18 on-line through I/O Port 45 and the I/O section 15, respectively, and, as for the section 13 write-in [optical], the drive is controlled by the personal computer (PC) 18.

With the gestalt of the 3rd operation, as the pattern generation section 50, contrast uses the transparency mold TFT mold liquid crystal display which is about 150:1, and is using the halogen lamp light source as the optical exposure section 52.

[0071] The control section 58 of the I/O section 15 outputs various control signals, such as a driving signal for driving the driving signal and the write-in section for driving reception and a driving gear 22 for the image data showing the image specified by the various control signals and user who were outputted from the personal computer (PC) 18, and the image data for writing to the Records Department 11 and the section 13 write-in [optical] through the driving signal communications department 54 or the signal communications department 56 write-in [optical].

[0072] Moreover, with the gestalt of the 3rd operation, the thing of a configuration of having formed the protective layer 37 between the display-control component layer 34 and the photoconduction layer 36 is used as a space modulation element 23 of the Records Department 11.

[0073] This space modulation element 23 can be manufactured in the following procedures. First, bends IMIDARU perylene (BZP) is produced in thickness of 0.08 micrometers by vacuum evaporation as a charge generating layer 44 on the substrate 31 which produced the Au electrode 38 with a thickness of 5nm.

[0074] To the upper layer, it is biphenyl diamine system material as a charge transportation layer 42. 7.2%, polycarbonate Bisphenol Z (Pori (4 and 4'-cyclohexylidene diphenylene carbonate)) A solution (10.8% and monochlorobenzene 82%) is further diluted twice with monochrome benzene, and the film with a thickness of 3 micrometers is produced by applying this with a spin coat. Furthermore, 0.08 micrometers of BZP(s) were formed in the upper layer as a charge generating layer 40. Let the film of three layers obtained by this be the photoconduction layer 36.

[0075] Then, the ITO electrode layer 32 is produced so that thickness may be set to 20nm, wet spraying of spherical spacer HAYABIZU L-25 (Hayakawa Rubber Co., Ltd. make) with a diameter [with adhesives] of 5 micrometers is carried out, and this upper layer is made to stick a glass substrate with an ITO electrode layer further, on the glass substrate 30 which applied the light-shielding film to the rear face, so that an ITO electrode layer may contact at a spacer.

[0076] After performing the above process at a room temperature, in order to paste up a spacer and a substrate, it heats at 110 degrees C, and holds for 30 minutes, and an OPC liquid crystal cell is obtained. Then, the cholesteric liquid crystal which carries out selective reflection of the colored light of Green to this liquid crystal cell is poured in, and the display-control component layer 34 is obtained.

[0077] In addition, in a detail, dextro-rotatory chiral agent CB15 (Merck Co. make) 13.9wt% and dextro-rotatory chiral agent CE2 (Merck Co. make) 13.9wt% is mixed more as this cholesteric liquid crystal nematic liquid crystal E186 (Merck Co. make) 72.3wt% which has a forward dielectric constant anisotropy.

[0078] Thus, the space modulation element 23 is obtained by sticking the charge generating layer 40 and the display-control component layer 34 which were created through the clear layer 37 for protection.

[0079] Here, the result of having measured permeability beforehand is shown in drawing 5 about the cholesteric liquid crystal used for the display-control component layer 34. Drawing 5 shows the permeability in the condition, i.e., the cholesteric liquid crystal at the time of an ON display, that cholesteric liquid crystal is carrying out selective reflection, and the permeability in the condition, i.e., the cholesteric liquid crystal at the time of an OFF display, that cholesteric liquid crystal has not carried out selective reflection, in the Green light.

[0080] In drawing 5, when cholesteric liquid crystal carries out selective reflection and serves as an ON display, it is in the condition that the permeability at the time of high applied voltage falls, and is about 77% in drawing 5. Moreover, when cholesteric liquid crystal does not carry out selective reflection but serves as an OFF display, it is the case where light all penetrates cholesteric liquid crystal mostly, and is 99% in drawing 5. That is, it turns out that the quantity of light which writes in the display-control component layer 34 of the gestalt of operation of **** 3, and light penetrates, and carries out incidence to the photoconduction layer 36 on the back is changed in between 77 to 99% of the amounts of incident light.

[0081] Thus, it investigated about the sensibility property of the created space modulation element

23. The result is shown in drawing 6.

[0082] When the driving pulse of 240Vpp(s) is impressed from drawing 6, as for ON state Lth, i.e., the threshold quantity of light from which it becomes an ON display, an image is observed between 1 mW/cm² and 10 mW/cm². Since cholesteric liquid crystal will carry out selective reflection and an image will be in an ON state when incidence is carried out with more quantity of lights than this, a reflection factor is high, and when incidence is carried out with the quantity of light smaller than this, since cholesteric liquid crystal will not carry out selective reflection but an image will be in an OFF state, a reflection factor becomes low.

[0083] Since a reflection factor is 77% to 99% when it writes in and carries out here with the quantity of light of 20 mW/cm², as fluctuation of the quantity of light is from 15.7 mW/cm² to 20 mW/cm² and is shown also in drawing 6, the reflection factor at the time of an ON display serves as homogeneity. It turns out that the display quantity of light at the time of an ON display (the amount of reflected lights) becomes uniform by this.

[0084] Moreover, since the contrast of the image written in is 150:1, and quantity of light fluctuation serves as 133 microwatt/cm² from 104 microwatt/cm², as shown in drawing 6, the reflection factor at the time of an OFF display also serves as homogeneity. It turns out that this becomes uniform [the display quantity of light at the time of an off display (the amount of reflected lights)].

[0085] Here, optical writing was performed to the space modulation element 23 using the equipment of the 3rd configuration of the gestalt of operation write-in [optical], and the display engine performance was evaluated. The driving pulse impressed to the space modulation element 23 is pulse width or 20ms, and it was impressed to the 1st pulse (forward pulse), the 2nd pulse (negative pulse), --, the 8th pulse (negative pulse) so that the forward pulse and negative pulse of 240Vpp might serve as alternation.

[0086] Moreover, the light used for optical writing considered as the wavelength of 550nm, wrote the optical image of maximum quantity of light 20 mW/cm² in the space modulation element 23, and evaluated it. In addition, after making the pattern of light and darkness record on the space modulation element 23 beforehand and initializing the space modulation element 23, image recording for a trial was performed.

[0087] Consequently, in an umbra and the optical exposure section, as for the optical exposure section, Green was obtained, and, as for the umbra, the monochrome image of black was obtained. The effect of the image recorded before performing image recording for a trial could not be checked, and hysteresis did not remain. Moreover, although it wound 1000 times, it returned and image recording was performed, it has checked that display performance degradation was not seen but its property was stable.

[0088] furthermore, not Green whose light used for optical writing is the colored light of selective reflection about wavelength but red -- colored light -- it changed and image recording for a trial was performed like the above. In this case, since it was the wavelength from which a write-in light and read-out light differ, image recording of the following image was performed, without initializing.

[0089] The image which, as for the optical exposure section, Green was obtained, and, as for the umbra, the monochrome image of black was obtained, and was recorded last time in an umbra and the optical exposure section like [this result] the above turned into an after-image, and did not remain. Of course, repeatedly, even if it performed image recording, it has checked that display performance degradation was not seen but its property was stable 1000 times.

[0090] Furthermore, rear-face sides were stuck, double-sided record of the space modulation element 23 of two sheets of the gestalt of the 3rd operation was enabled, and image recording for a trial was performed about each with the case where it is different wavelength from the case where a write-in light and read-out light are the same wavelength like [modulation element / in which this double-sided record is possible / space] the above.

[0091] The image which, as for the optical exposure section, Green was obtained, and, as for the umbra, the monochrome image of black was obtained, and was recorded last time in an umbra and the optical exposure section like [this result] the above turned into an after-image, and did not remain. Of course, repeatedly, even if it carried out image recording to both sides, it has checked that display performance degradation was not seen but its property was stable 1000 times.

[0092]

[Effect of the Invention] It is effective in the ability to manufacture easily with easy structure and perform record write-in [optical] from a display side according to this invention, as explained above.

[0093] Moreover, it is effective in the ability to perform record write-in [optical] from the display side which can manufacture easily with easy structure, and optical recording is made to both sides, and can perform a double-sided display.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the 1st outline configuration of the mold recording device of the gestalt of operation write-in [optical].

[Drawing 2] It is the graph which shows the example of the driving pulse impressed to the space modulation element of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the 2nd outline configuration of the mold recording device of the gestalt of operation write-in [optical].

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the 3rd outline configuration of the mold recording device of the gestalt of operation write-in [optical].

[Drawing 5] It is the graph which shows the relation of the applied voltage of cholesteric liquid crystal and the permeability which were used for the display-control component layer of the space modulation element of drawing 4 .

[Drawing 6] It is the graph which shows the sensibility property when impressing the driving pulse of 240Vpp(s) to the space modulation element of drawing 4 .

[Description of Notations]

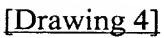
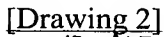
- 10 Records Department
- 12, 12a, 12b, 13 The section write-in [optical] (means write-in [optical])
- 14 15 I/O section (control means)
- 18 Personal Computer (PC)
- 20, 21, 23 Space modulation element (mold record medium write-in [optical])
- 22 Driving Gear (Medium Driving Means)
- 30 Transparence Substrate
- 31 Non-display Side Substrate
- 32 Transparent Electrode Layer
- 33 Hot Melt Adhesive
- 34 Display-Control Component Layer (Display-Control Layer)
- 36 Photoconduction Layer (Optical Stratum Functionale)
- 38 Rear-Face Lateral Electrode Layer
- 40 44 Charge generating layer
- 42 Charge Transportation Layer
- 45 I/O Port
- 46 Connector
- 47a, 47b Communications department (means of communications)
- 48 Driving Pulse Generation Section
- 50 Pattern Generation Section
- 52 Optical Exposure Section
- 54 Driving Signal Communications Department
- 56 Signal Communications Department Write-in [Optical]
- 58 Control Section

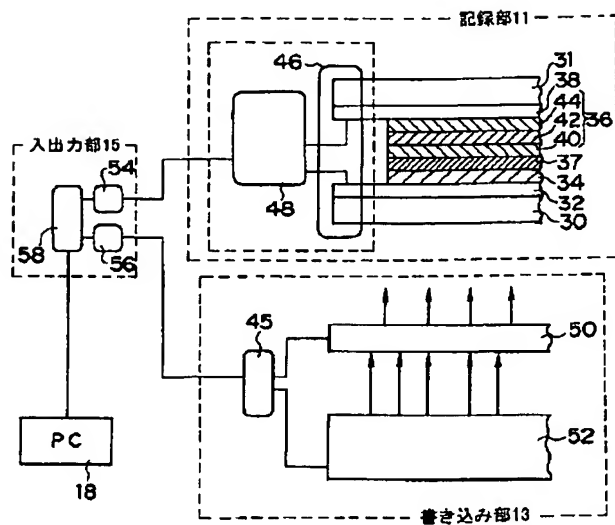
[Translation done.]

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

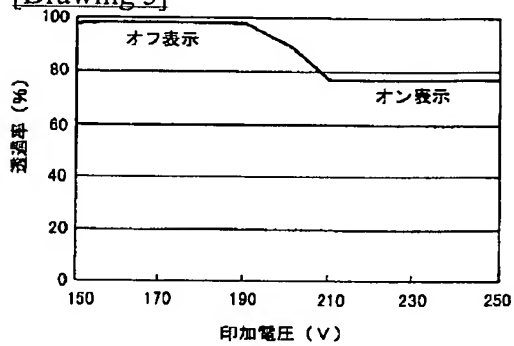
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]

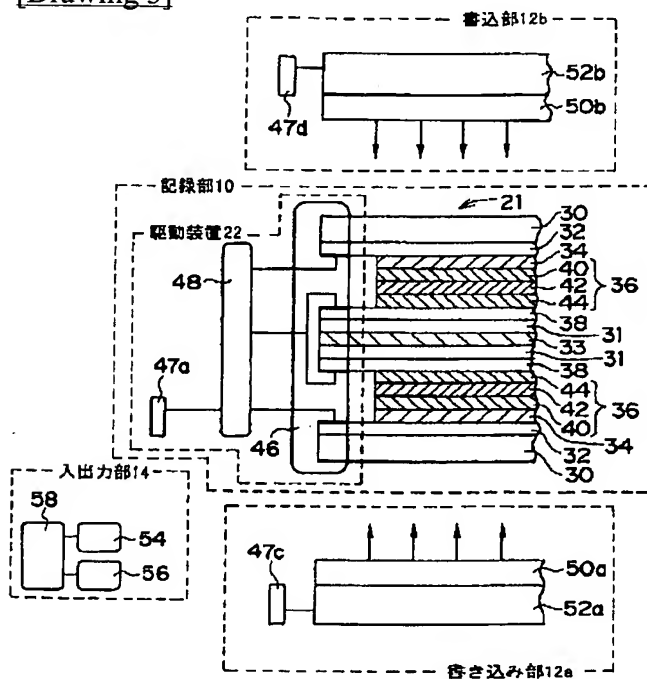




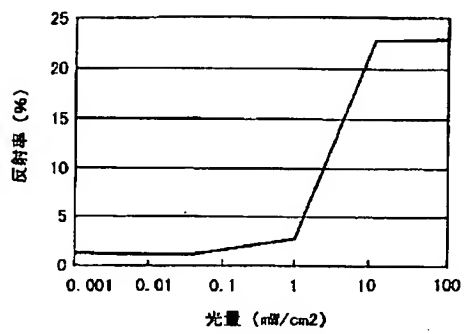
[Drawing 5]



[Drawing 3]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-100664

(P2001-100664A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001. 4. 13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 9 F 9/30	3 7 0	G 0 9 F 9/30	3 7 0 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 9 2
		1/135	2 H 1 2 3
G 0 3 C 1/73		G 0 3 C 1/73	5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-273663

(22) 出願日 平成11年9月28日 (1999. 9. 28)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 小林 英夫

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 小清水 実

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

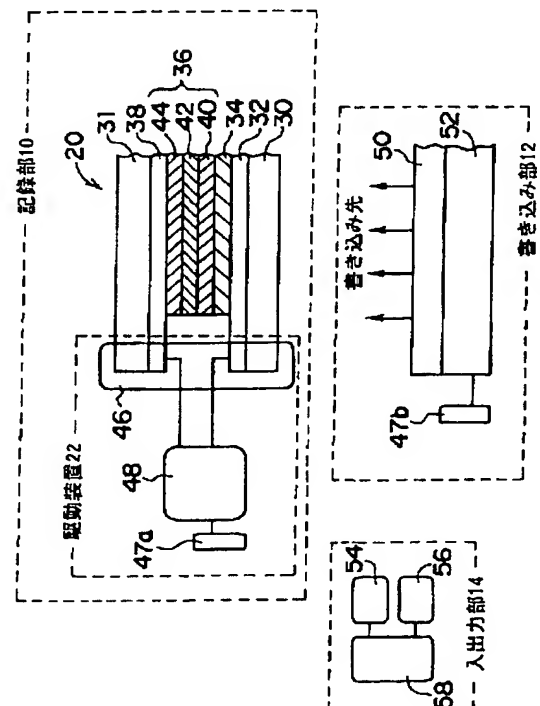
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光書き込み型記録媒体及び光書き込み型記録装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構造で容易に製造可能な、表示側から光書き込みが可能な光書き込み型記録媒体及び光書き込み型記録装置を提供する。また、簡単な構造で容易に製造可能な、両面から光書き込みが可能な光書き込み型記録媒体及び光書き込み型記録装置を提供する。

【解決手段】 画像を表示する記録部10、光のパターンにより記録部10に画像を書き込む光書き込み部12、及び記録部10と書き込み部12とを制御する入出力部14とから構成されている。記録部10を構成する空間変調素子20は、一方が透明で表示面側とされる一対の基板30、31の間に、表示面側から順に、透明電極層32、選択反射性かあるいは後方散乱性をもつメモリ性のある素子（液晶）よりなる表示制御素子層34、電荷輸送層42の上層側と下層側との両方に電荷発生層40、44が設けられたデュアルCGL構造の光導電層36、裏面側電極層38が積層されてなる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 いずれか一方が透明な1対の電極層の間に、透明な電極層側から順に、メモリ性を有し、かつ、表示に必要な波長を選択的に反射する選択反射性又は後方散乱性の表示制御層と、前記表示制御層を透過した光を光電変換して得られた電荷を伝播させる光機能層と、の少なくとも2種類の層を積層形成した光書き込み型記録媒体。

【請求項2】 前記表示制御層は、コレステリック液晶である請求項1に記載の光書き込み型記録媒体。

【請求項3】 前記コレステリック液晶は、プレーナ状態が左螺旋のみ若しくは右螺旋のみの単層又は複数層のコレステリック液晶である請求項2に記載の光書き込み型記録媒体。

【請求項4】 上記請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の光書き込み型記録媒体の透明な電極層側が外側となるように貼り合わされた両面表示可能な光書き込み型記録媒体。

【請求項5】 上記請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の光書き込み型記録媒体と、前記光書き込み型記録媒体の前記1対の電極層に駆動電圧を印加して前記光書き込み型記録媒体を駆動する媒体駆動手段と、前記媒体駆動手段により駆動された前記光書き込み型記録媒体の表示面側から画像データに応じてパターン化した光を照射して光書き込みを行う光書き込み手段と、を備えた光書き込み型記録装置。

【請求項6】 前記媒体駆動手段と前記光書き込み手段とが一体に形成され、又は通信手段を介して接続され、前記媒体駆動手段と前記光書き込み手段とを同期して駆動するように制御する制御手段をさらに備えた請求項5に記載の光書き込み型記録装置。

【請求項7】 上記請求項4に記載の光書き込み型記録媒体を用いた場合に、前記光書き込み手段は、両面の透明な電極層の各々に対して設けられている請求項5又は請求項6に記載の光書き込み型記録装置。

【請求項8】 前記表示制御層により選択的に反射される波長と、前記光書き込み手段により光書き込みを行う波長とが異なる請求項5～請求項7のいずれか1項に記載の光書き込み型記録装置。

【請求項9】 表示状態をオンとする領域の書き込み光量を L 、光書き込み手段の明暗コントラストを C 、光スレッシュホールドを L_{th} 、オン表示の時の前記表示制御層の透過率を T_{on} 、オフ表示の時の前記表示制御層の透過率を T_{off} としたとき、以下の(1)式及び(2)式の両方を満たす波長の光で光書き込みを行う請求項5～請求項7のいずれか1項に記載の光書き込み型記録装置。

2

$$L_{th} < L * T_{on} / 100 \dots (1)$$

$$L_{th} > L * C * T_{off} / 100 \dots (2)$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光書き込み型媒体及び光書き込み型媒体を用いた表示装置にかかり、特に、表示側から光書き込みが可能な光書き込み型媒体及び光書き込み型媒体を用いた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光導電性スイッチング素子と表示素子を組み合わせた光書き込み型空間変調デバイスが開発され、ライトバルブとしてプロジェクター等に実用化されているほか、“液晶空間変調機と情報処理”液晶、Vol. 2, No. 1, '98, pp3-18にあるように、光情報処理の分野にも可能性が検討されている。

【0003】そのような光書き込み型空間変調デバイスとしては、例えば、OplusE'1997. 1No206pp115-119に、書き込み側と読み出し側が表裏の関係になっている光書き込み型媒体と、この光書き込み型媒体の書き込み側に書き込み用の光学系、読み出し側に読み出し用の光学系とが設けられたオーバーヘッドプロジェクタのライトバルブ用の光書き込み型デバイスが提案されている。

【0004】また、光書き込み型空間変調デバイスの表示制御素子にメモリ性のある素子を用いて、切り離し可能にした光書き込み型媒体も注目されている。例えば、journal of the SID 5/3 1997 pp269-274には、表示側の裏面側を書き込み装置にセットして裏面側から書き込み、書き込み終了後は書き込み装置から外して光書き込み型媒体のみを持ち運びできるように構成した光書き込み型空間変調デバイスが提案されている。

【0005】このような光書き込み型空間変調デバイスは、所定の電圧を素子に印加しつつ、受光した光量により光導電性スイッチング素子のインピーダンスを変化させて、表示素子に印加される電圧を制御することにより、表示素子を駆動し、画像を表示するものである。

【0006】受光した光量によりインピーダンスを変化させて表示素子に印加される電圧あるいは電流を制御する光導電性スイッチング素子としては、例えば、CCDに用いられるフォトダイオードや密着型イメージセンサに用いられるアモルファスシリコン素子等が提案されている。さらに、本発明者らによって、デュアルCGL構造(dual CGL structure)のOPC素子が光導電性スイッチング素子として検討されている。

【0007】このデュアルCGL構造は、電荷輸送性材料からなる電荷輸送層(CTL)の上層側と下層側との両方に光照射により電荷を発生させる材料よりなる電荷発生層(CGL)を設けた構造であり、この構造によれば、交流駆動の液晶素子等に適用可能な上、高温の熱処理を必要としないため、PETフィルムなどのフレキシブル基板への適用も可能であるという利点があり、様々な分

(3)

3

野での応用が期待される。

【0008】また、表示制御素子としては、例えば、ポリマーに分散しメモリ性を付与したネマチック液晶、コレステリック液晶、強誘電液晶のような液晶表示素子や、あるいは電気泳動素子が検討されているが、特に強誘電液晶が注目されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような光書き込み型デバイスには以下のような問題がある。すなわち、書き込み側と読み出し側が表裏の関係になっているため、裏面側に光書き込み用の光路またはスペースを確保する必要がある。例えばOplusE[®]1997.1No206pp115-119において提案されたオーバーヘッドプロジェクタのライトバルブ用の光書き込み型デバイスは、書き込み光学系とライトバルブ読み出し側の両側に光路を有するためスペースが必要となる。

【0010】また、journal of the SID 5/3 1997 pp269-274において提案された光書き込み型媒体は、表示側の裏面からデータを書き込むための光書き込み装置が必要であり、そのためのスペースが別途に必要な。また、書き換え時に書き込み装置にセットする必要があるため、例えば、壁や机等に光書き込み型媒体を張り付けている場合などは一旦はずして記録する必要があるため不便である。

【0011】さらに、近年では、両面記録可能な光書き込み型媒体の要求が強まっており、上述したような従来の構造の光書き込み型媒体では、明らかに両面記録が困難である。

【0012】そこで、例えば、特開平2-125228号公報や特開平5-173169号公報には、強誘電液晶を用いてフロント側から書き込み可能な光書き込み型デバイスが提案されている。これらは液晶層と光導電層の間に、或る波長の光を選択的に透過する波長選択フィルタ或いは或る波長の光を選択的に反射する波長選択性ミラー反射膜を設け、波長選択フィルタ或いは波長選択性ミラー反射膜によって表示するための波長を選択的に反射させるとともに、それ以外の光を透過させ、光導電層のインピーダンスを変えるものである。

【0013】しかし、これらは複雑な構造であり、製造が困難である。また、波長の帯域が狭く、感度の低下をまねくこともある。また、コレステリック液晶を用いた場合は、SID96 APPLICATION DIGEST pp59-62にあるように、表示制御素子と光導電層の間に光吸収層があるため光導電層に光を供給することが困難である。

【0014】このため、特開平11-149090号公報では、波長選択性ミラー反射膜を除いた構成の空間光変調素子が提案されている。この空間光変調素子は、読み出し操作の時にはクロスニコルで配置した1対の偏向板の間に空間光変調素子を配置し、書き込み側と同じ側から光を照射して、空間光変調素子を通じた光を裏面側

4

から閲覧するものである。この場合、閲覧する側の裏面側で書き込み光と読み出し光とを照射する構成であるため、閲覧する側(すなわち、表示側)の裏面側に、読み出し光を照射するための照明光学系とは別にネガ等の原稿を投影して光画像を空間光変調素子に導く書き込み光学系を備えなければならない。そのため、比較的光記録装置としての構成が複雑である。

【0015】また、近年、両面記録可能な光書き込みデバイスについての要求もなされているが、上述した構造の光書き込み型デバイスでは、両面記録を行うことが構造上難しい。

【0016】以上のことから、本発明は、簡単な構造で容易に製造可能な、表示側から光書き込みが可能な光書き込み型記録媒体及び光書き込み型記録装置を提供することを目的とする。また、簡単な構造で容易に製造可能な、両面から光書き込みが可能な光書き込み型記録媒体及び光書き込み型記録装置を提供することも目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、請求項1の発明の光書き込み型記録媒体は、いずれか一方が透明な1対の電極層の間に、透明な電極層側から順に、メモリ性を有し、かつ、表示に必要な波長を選択的に反射する選択反射性又は後方散乱性の表示制御層と、前記表示制御層を透過した光を光電変換して得られた電荷を伝播させる光機能層と、の少なくとも2種類の層を積層形成したものである。

【0018】すなわち、請求項1の光書き込み型記録媒体は、表示制御層としてメモリ性を有し、かつ、表示に必要な波長を選択的に反射する選択反射性又は後方散乱性の表示制御層を用いている。選択反射および後方散乱では、表示に必要な波長は反射し、不必要な波長はそのまま透過する。そのため、光書き込み型記録媒体の一方の面側で、書き込み光の入射面、読み出し光の入射面、及び読み出し光の出射面(すなわち、表示面)を形成できる。また、記録された画像を読み出す際に光を反射させるための反射膜が不要であるため、その分光書き込み型記録媒体の構成を簡略化できる。

【0019】光機能層は、表示制御層を透過した光を光電変換し、得られた電荷を輸送することで、表示制御層に照射された光のパターンに応じて部分的に電圧を印加する。これにより、表示制御層の光学特性が光のパターンに応じて変えられるので、光書き込み型記録媒体に光のパターンが表示制御層の光学特性の変調として記録されることとなる。

【0020】表示制御層としては、請求項2に記載したように、コレステリック液晶が好適であり、より好適には、請求項3に記載したように、プレーナ状態が左螺旋のみ若しくは右螺旋のみの単層又は複数層のコレステリック液晶を選択するとよい。

(4)

5

【0021】また、上記請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の光書き込み型記録媒体は、何れも光書き込み型記録媒体の一方の面側を、書き込み光の入射面、読出し光の入射面、及び読出し光の出射面(すなわち、表示面)としているため、請求項4に記載したように、上記請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の光書き込み型記録媒体を、透明な電極層側が外側となるように貼着することにより、両面表示可能な光書き込み型記録媒体が得られる。

【0022】また、請求項5の発明の光書き込み型記録装置は、上記請求項1から請求項4の光書き込み型記録媒体を用いた装置であり、上記請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の光書き込み型記録媒体と、前記光書き込み型記録媒体の前記1対の電極層に駆動電圧を印加して前記光書き込み型記録媒体を駆動する媒体駆動手段と、前記媒体駆動手段により駆動された前記光書き込み型記録媒体の表示面側から画像データに応じてパターン化した光を照射して光書き込みを行う光書き込み手段と、を備えている。

【0023】前記媒体駆動手段は、前記光書き込み型記録媒体の1対の電極層に駆動電圧を印加して、前記1対の電極層間に電界を生じさせることで、前記光書き込み型記録媒体の前記光機能層内で発生した電荷が移動可能な状態とする。

【0024】前記光書き込み手段は、画像データに応じて画素パターン化した光を前記光書き込み型記録媒体の表示面側から照射する。これにより、前記光書き込み型記録媒体の光機能層の対応する領域に画像データに応じた量の電荷が発生し、前記1対の電極層間を移動する。この移動によって前記1対の電極層間に設けられた前記表示制御層に高電界が画像データに応じて分圧印加され、前記表示制御層に画像が記録される。

【0025】このような媒体駆動手段と光書き込み手段は、請求項6に記載したように、一体に形成され、又は通信手段を介して接続され、制御手段が前記媒体駆動手段と前記光書き込み手段とを同期して駆動するように制御するように構成することが可能である。

【0026】また、上記請求項4に記載の光書き込み型記録媒体を用いた場合には、請求項7に記載したように、前記光書き込み手段を、両面の透明な電極層の各々に対して設ける構成とすることができる。この構成によれば、両面同時に光書き込みが行えるので効率的である。

【0027】また、請求項8に記載したように、前記表示制御層により選択的に反射される波長と、前記光書き込み手段により光書き込みを行う波長とを異ならせることにより、光書き込み時に前記表示制御層によって書き込み光が影響を受けることなく、良好な書き込みを行えるだけでなく、次の書き込みの際に初期化する必要がなく有利である。

6

【0028】また、請求項9に記載したように、表示状態をオンとする領域の書き込み光量を L 、光書き込み手段の明暗コントラストを C 、光スレッシュホールドを L_{th} 、オン表示の時の前記表示制御層の透過率を T_{on} 、オフ表示の時の前記表示制御層の透過率を T_{off} としたとき、以下の(1)式及び(2)式の両方を満たす波長の光で光書き込みを行うことにより、前記表示制御層により選択的に反射される波長と、前記光書き込み手段により光書き込みを行う波長とが同じ波長であっても、良好な書き込みを行うことが可能である。

【0029】 $L_{th} < L * T_{on} / 100 \dots (1)$

$L_{th} > L * C * T_{off} / 100 \dots (2)$

【0030】

【発明の実施の形態】(第1の実施の形態)第1の実施の形態に係る光書き込み型記録装置は、図1に示すように、大別して、画像を表示する記録部10、光のパターンにより記録部10に画像を書き込む光書き込み部12、及び記録部10と書き込み部12とを制御する入出力部14とから構成されている。

【0031】記録部10は、画像表示面を構成する空間変調素子20と該空間変調素子20を駆動する駆動装置22とを備え、駆動装置22は後述する入出力部14からの駆動信号を受け取ると空間変調素子20に電圧を印加して、空間変調素子20を画像表示可能状態、すなわち、オン状態にする。

【0032】空間変調素子20は、一方が透明で表示面側とされる一対の基板30、31の間に、表示面側から順に、透明電極層32、表示制御素子層34、光導電層36、裏面側電極層38が積層された構造である。

【0033】一対の基板30、31の一方の透明基板30としては、ガラス製またはプラスチック製など公知の透明基板を適宜使用することができるが、本実施の形態の表示装置は製造時に高温の熱処理を必要としないため、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステルフィルムをはじめとするフレキシブル基板を適用することも可能である。なお、透明基板30の厚さは100 μ mから500 μ m程度が好適である。

【0034】透明電極層32は、透明基板30側から光により画像の入力があるため、ITO等の透明電極より構成するのが好適である。また、他方の基板側の裏面側電極層38は光による画像の入力がないため、透明電極である必要はなく、例えば、Al、Cu、Cr等の金属電極のように、密着性、低抵抗性や機械特性を考慮した電極が適用可能である。

【0035】表示制御素子層34は、選択反射性かあるいは後方散乱性をもつメモリ性のある素子よりなる層であり、液晶を配向させるための1対の配向膜間に設けられたスペーサにより区画された空間内に液晶材料が充填された構成である。表示制御素子層34を、選択反射性のある層とする場合は、液晶材料としてコレステリック

50

(5)

7

液晶を充填し、後方散乱性のある層とする場合は、液晶材料としてネマチック液晶などを用いたポリマー分散液晶を充填するとよい。勿論、コレステリック液晶をポリマー分散液晶化してもよいし、これらの液晶をカプセル化することも有効である。

【0036】なお、選択反射および後方散乱では、表示に必要な波長は反射し、不必要な波長はそのまま透過するため、本実施の形態では、表示制御素子層34の光射出側に光導電層36を設けて、表示制御素子層34を透過した光を吸収し、吸収された光量を光スイッチングに使用している。

【0037】本実施の形態では、光導電層36として、電荷輸送層42の上層側と下層側との両方に電荷発生層40、44が設けられたデュアルCGL構造のものを使用している。光導電層36の詳細な説明は後述する。なお、光導電層36としては、デュアルCGL構造のものに限らず、例えば、その他の構造の有機光導電素子やアモルファスシリコン素子等のように、光吸収能と、吸収した光を吸収量に相当する電荷に変換する光電変換能を兼ねた光機能層であれば適用可能である。

【0038】また、空間変調素子20を駆動する駆動装置22は、上述した透明電極層32と裏面側電極層38に接続するコネクタ46、通信部47a、駆動パルス生成部48を備え、コネクタ46を介して透明電極層32と裏面側電極層38に駆動パルスを印加することにより、透明電極層32と裏面側電極層38との間に電界を生じさせる。なお、このコネクタ46は取り外し可能に構成されている。

【0039】また、駆動装置22は、外部から、例えば、無線、電磁波、赤外線及び超音波等を利用してオフラインで通信部47aから入力した駆動波形出力のためのトリガ信号を検知し、該トリガ信号の検知によって駆動パルス生成部48にパルスを生成させる。駆動パルス生成部48としては、例えば、ROMのような波形記憶部とDA変換部とを有し、ROMから読み出した波形をDA変換して駆動パルスを生成したり、パルス発生回路のような電気回路的な方式でパルスを発生させるように構成できる。

【0040】本第1の実施の形態では、パルスは、正パルスと負パルスを組み合わせたものを使用し、図2に示すように、第1パルス、第2パルス、…と正パルスと負パルスを交互に所望の数だけ印加する。したがって、図2では奇数番目のパルスは正パルス、偶数番目のパルスは負パルスとなっている。ここで、正パルスとは、裏面側電極層38に対して透明電極層32が高電位であることを示し、負パルスとはその逆を示す。

【0041】駆動するパルスの波形としては、特に限定はされないが、交流電圧、周波数、が適用可能である。印加電圧は交流電圧であるが波形としてはサイン波、矩形波、三角波など適用可能である。勿論、これらを組み

8

合わせたものでも、まったく任意の波形であっても適用可能である。また、単独では表示の切り替えのできないようなサブパルスを、表示性能等改善のため、駆動パルスに付加してもよい。さらに、表示制御素子層34の種類によっては、若干のバイアス成分を印加することが有効な場合があるが、その場合は若干のバイアス成分を印加するように構成するとよい。

【0042】光書き込み部12は、大別して、画像データに応じてパターンを生成するパターン生成部50、パターン生成部50において生成されたパターンを光のパターンとして空間変調素子20の画像表示面側から照射する光照射部52、及び、外部からオフラインで画像データ等の情報を入力する通信部47bとを備え、通信部47bを介して入力部14から入力された指示に基づき、画像データに応じて形成した光のパターンを空間変調素子20の画像表示面側から照射して光書き込みを行う。

【0043】パターン生成部50としては、例えば、TFTを用いた液晶ディスプレイ、単純マトリックス型液晶ディスプレイ等の透過型ディスプレイを適用することができる。光照射部52としては、蛍光ライト、ハロゲンランプ、エレクトロルミネッセンス(EL)ライト等、空間変調素子20に光を照射できるものであれば適用できる。

【0044】また、上述のように、パターン生成部50と光照射部52とは別体に設けた構成としてもよいし、一体に設けた構成としてもよい。一体に設けた構成とする場合、例えば、ELディスプレイ、CRT、フィールドエミッションディスプレイ(FED)などの発光型ディスプレイ等が適用できる。これらの他にも、空間変調素子20に照射する光量、波長、及び、照射パターンを制御できる照明装置であれば、適用可能である。もちろん、光源は白色に限定されるわけではなく、フィルターを用いて得られる有色光とすることも可能である。

【0045】入出力部14は、大別して、駆動信号通信部54、光書き込み信号通信部56、及び制御部58を備えている。駆動信号通信部54は、例えば、無線、電磁波、赤外線及び超音波等を利用してオフラインで駆動装置22に駆動信号を送信し、光書き込み信号通信部56も同様に、例えば、無線、電磁波、赤外線及び超音波等を利用してオフラインで光書き込み部12に書き込み制御信号を送信する。

【0046】制御部58は、外部とオンライン又はオフラインで接続されており、外部から入力された画像データを表示用の画像データに変換すると共に、光書き込み部12と駆動装置22とを同期して制御する。例えば、外部から画像データが入力され、空間変調素子20に書き込む書き込み指示があると、駆動信号通信部54から駆動信号を駆動装置22に出力すると共に、入力された画像データを表示用の画像データに変換し、光書き込み

(6)

9

信号通信部56から光書き込み部12に出力する。

【0047】ここで、このような構成の光書き込み型記録装置の記録条件について説明する。

【0048】まず、空間変調素子20のオン領域の書き込み光量を L 、光書き込み部12の明暗コントラストを C 、光スレッシュホールドを L_{th} 、オン表示の時の前記表示制御層の透過率を T_{on} 、オフ表示の時の前記表示制御層の透過率を T_{off} としたとき、 $L_{th} < L * T_{on} / 100$ (明時の最小光量)、かつ、 $L_{th} > L * C * T_{off} / 100$ (暗時の最大光量)を満たすように、それぞれの光の値を決定する。この場合、初期化プロセスの必要はなく、表示層の履歴に関わらず記録が可能である。

【0049】なお、光スレッシュホールドとは、空間変調素子20に或る大きさの電圧パルスが印加されているときに、空間変調素子20に与えることによって空間変調素子20の表示状態を変えられる最低の光量である。

【0050】例えば、パルス電圧を100Vとして100 μ W/cm²以下の光照射においてはオフ表示 (例えば、暗部) となり、100 μ W/cm²以上の光照射ではオン表示 (例えば、明部) となると、光スレッシュホールド L_{th} は100 μ W/cm²となる。

【0051】例えば、表示制御素子層34が選択反射性である場合、透過率 T_{on} は、表示制御素子層34が選択反射している状態の透過率であり、表示上ではオン状態のときの表示制御素子層34の透過率である。また、透過率 T_{off} は、表示制御素子層34が選択反射していない状態の透過率であり、表示上ではオフ状態のときの表示制御素子層34の透過率である。すなわち、 T_{off} の時は表示制御素子層34による選択反射がなく全ての光を表示制御素子層34を透過して背面の光導電層36に吸収されてしまうため、 $T_{off} > T_{on}$ となっている。

【0052】さらに、表示制御素子層34の光量に対する反射率変化がなだらかな時は、表示制御素子層34の光量に対する反射率の変化率が90%となる光量を L_{th} 90、表示制御素子層34の光量に対する反射率の変化率が10%となる光量を L_{th} 10とすると、 L_{th} 90 < $L * T_{on}$ (明時の最小光量)、及び、 L_{th} 10 > $L * C * T_{off}$ (暗時の最大光量)でもある。

【0053】このとき表示制御素子層34にプレーナ状態が左螺旋のみ若しくは右螺旋のみの単層又は複数層のコレステリック液晶を用いることが有効である。単層である場合、透過率は最高で100%、最低で50%以上であり、画像の明暗時の表示制御素子層34を通過することによる光量の比、言い換えると、表示制御素子層34が表示上でオン状態の領域の透過光量に対する表示制御素子層34が表示上でオフ状態の領域の透過光量の比は2:1以内となり、ほぼ均一であり、上記の設計値を容易に満たすことができる。

【0054】また、さらに別の記録条件として、選択反射波長と書き込み波長を異ならせる方式が適用できる。

10

例えば、選択波長を550nmの青緑としておき、かつ、書き込み書き込み光を680nmの赤色で行えば、表示制御層の影響を受けずに光導電層36に光書き込みをすることができ、かつ、初期化の必要がない。また、上述のような複雑な設計も必要ないため、有効である。

【0055】なお、本第1の実施の形態では、駆動信号通信部54、光書き込み信号通信部56、及び制御部58を個別に構成した場合について説明したが、少なくとも2つを一体に構成することもできる。

【0056】ここで、空間変調素子20を構成する光導電層36について、詳細に説明する。本第1の実施の形態では、電荷輸送層42の上層側と下層側との両方に電荷発生層40、44が設けられたデュアルCGL構造の光導電層36としている。

【0057】電荷発生層40、44を構成する電荷発生層材料としては、ペリレン系、フタロシアニン系、ビスアゾ系、ジチオピトケロピロール系、スクワリリウム系、アズレニウム系、チアピリリウム・ポリカーボネート系など光照射により電荷が発生する有機材料が適用可能である。電荷発生層の作製方法としては、真空蒸着法やスパッタ法などドライな膜形成法のほか、溶剤やあるいは分散材を用いてのスピンコート法、ディップ法などが適用可能である。

【0058】また、電荷輸送層42を構成する電荷輸送材料としては、トリニトロフルオレン系、ポリビニルカルバゾール系、オキサジアゾール系、ピラリゾン系、ヒドラゾン系、スチルベン系、トリフェニルアミン系、トリフェニルメタン系、ジアミン系などが適用可能である。また、 $LiClO_4$ を添加したポリビニルアルコールやポリエチレンオキシドのようなイオン導電性材料の適用も可能である。電荷輸送層の作製方法としては、真空蒸着法やスパッタ法などドライな膜形成法のほか、溶剤やあるいは分散材を用いてのスピンコート法、ディップ法などが適用可能である。

【0059】さらに、光導電層36は、上記3層構造に限らず、少なくとも電荷輸送層が電荷発生層に挟まれて構成されていればよく、例えば、電荷発生層/電荷輸送層/電荷発生層/電荷輸送層/電荷発生層等のような多層構造とすることもできるの構成も可能である。

【0060】また、表示制御素子層34と光導電層36との間に、少なくとも保護用透明膜、直流成分除去用機能膜、感度調整のための調光膜、及び酸素や水の進入を阻止するガスバリアー膜等の1つからなる機能層を設けることができる。

【0061】なお、直流成分除去用機能膜は絶縁性が高く、直流成分を除去可能な容量を持つ膜であり、例えば、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリビニルカルバゾール、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレンオキシド、ポリブチルアルコールからなる群より選択される有機材料を主成分とす膜や、 SiO_2 、 SiO 、 TiO_2 、 Al_2

(7)

11

O₃、SiN、PZT、Ta₂O₅、AlN からなる群より選択される無機材料を主成分とする膜を使用することができる。

【0062】なお、第1の実施の形態では、記録部10、書き込み部12、及び、入出力部14をオフラインで接続した構成について説明したが、記録部10、書き込み部12、及び、入出力部14を同一の装置内に組み込むように構成してもよい。勿論、記録部10、書き込み部12、及び、入出力部14のうちの2つを同一の装置内に組み込むように構成してもよい。

【0063】(第2の実施の形態)第2の実施の形態は、上記第1の実施の形態の応用例であり、図3に示すように、記録部10が両面記録可能な空間変調素子21と、該両面記録可能な空間変調素子21に対して駆動パルスを印加する駆動装置22とを備え、書き込み部12a、12bが両面記録可能な空間変調素子21の両面側にそれぞれを設けられた構成である。

【0064】第2の実施の形態の空間変調素子21は、2枚の上記第1の実施の形態で使用した空間変調素子20の非表示側基板31側同士をホットメルト接着剤33などで貼着した構成である。

【0065】第2の実施の形態の空間変調素子21は、同じ構成の2枚の空間変調素子20を対照的に貼り合わせているため、素子が反りにくくなるという利点がある。また、別の製造方法として、フレキシブル透明基板30上に、例えば、透明導電層/表示制御素子層/保護層/光導電層/電極/接着層/光導電層/保護層/表示制御素子層/透明導電層/透明基板と順次積層することにより、両面記録可能な空間変調素子21を形成することもできる。

【0066】駆動装置22は、上記第1の実施の形態で使用した空間変調素子20の構成を単位として、それぞれ表面側と裏面側とで非同期に画像の書き込み及び読出しが行えるように両面記録可能な空間変調素子21を駆動させる。

【0067】なお、その他の構成及び記録条件等は上述した第1の実施の形態と同様であるので同様な符号を付して説明は省略する。

【0068】(第3の実施形態)第3の実施の形態に係る光書き込み型記録装置は、上記第1の実施の形態の応用例であり、図4に示すように、大別して、画像を表示する記録部11、光のパターンにより記録部11に画像を書き込む光書き込み部13、記録部11と書き込み部13とを制御する入出力部15、及びパソコン(PC)18とがオンライン接続された構成である。なお、上述した第1の実施の形態と同様な箇所は同様な符号を付して説明は省略する。

【0069】本第3の実施の形態では、記録部11の駆動装置22を構成する駆動パルス生成部48として、波形を記憶させたEPROMとDA変換回路とを備え、電

12

圧印加時にはEPROMから読み出した波形をDA変換して空間変調素子23に駆動パルスを印加する。なお、本第3の実施の形態では、空間変調素子23に印加する駆動パルスの波形としては、正パルスおよび負パルスを組み合わせた矩形波としている。

【0070】また、光書き込み部13は、パターン生成部50と光照射部52は、それぞれI/Oポート45、及び、入出力部15を介してパソコン(PC)18にオンラインで接続され、パソコン(PC)18によって駆動が制御されている。第3の実施の形態では、パターン生成部50としてコントラストが150:1程度の透過型TFT型液晶ディスプレイを使用し、光照射部52としてハロゲンランプ光源を使用している。

【0071】入出力部15の制御部58は、パソコン(PC)18から出力された各種制御信号及びユーザにより指定された画像を表す画像データを受け取り、駆動装置22を駆動するための駆動信号、及び書き込み部を駆動するための駆動信号などの各種制御信号や、書き込み対象の画像データを駆動信号通信部54、又は、光書き込み信号通信部56を介して記録部11及び光書き込み部13に出力する。

【0072】また、第3の実施の形態では、記録部11の空間変調素子23として、表示制御素子層34と光導電層36との間に保護層37を形成した構成のものを使用している。

【0073】この空間変調素子23は、例えば、以下の手順で製造できる。まず、厚さ5nmのAu電極38を作製した基板31上に、電荷発生層44としてベンズイミダールペリレン(BZP)を蒸着により0.08μmの厚さに作製する。

【0074】その上層に、電荷輸送層42としてビフェニルジアミン系材7.2%、ポリカーボネートビスフェノールZ(ポリ(4,4'-シクロヘキシリデンジフェニレンカーボネート))10.8%、モノクロロベンゼン82%の溶液をさらにモノクロベンゼンにより2倍に希釈し、これをスピコートにより塗布することにより厚さ3μmの膜を作製する。さらにその上層に電荷発生層40としてBZPを0.08μm形成した。これにより得られた3層の膜を光導電層36とする。

【0075】その後、裏面に遮光膜を塗ったガラス基板30上に、ITO電極膜32を厚さが20nmとなるように作製し、この上層に、接着剤付の直径5μmの球状スペーサーハヤビーズLE-25(早川ゴム社製)を湿式散布し、さらに、ITO電極膜付きガラス基板をITO電極膜がスペーサーに接触するように密着させる。

【0076】以上の工程を室温で行った後、スペーサーと基板を接着するため、110℃に加熱して、30分間保持しOPC液晶セルを得る。その後、この液晶セルにグリーンの色光を選択反射するコレステリック液晶を注入して表示制御素子層34を得る。

(8)

13

【0077】なお、このコレステリック液晶としてより詳細には、正の誘電率異方性を有するネマチック液晶E186（メルク社製）72.3wt%、右旋性のカイラル剤CB15（メルク社製）13.9wt%および右旋性のカイラル剤CE2（メルク社製）13.9wt%を混合したものである。

【0078】このようにして作成した電荷発生層40と表示制御素子層34とを保護用透明層37を介して貼着することにより、空間変調素子23が得られる。

【0079】ここで、表示制御素子層34に使用したコレステリック液晶について、あらかじめ透過率を測定した結果を図5に示す。図5は、グリーン光において、コレステリック液晶が選択反射をしている状態、すなわち、オン表示の時のコレステリック液晶の透過率と、コレステリック液晶が選択反射をしていない状態、すなわち、オフ表示の時のコレステリック液晶の透過率とを示している。

【0080】図5において、コレステリック液晶が選択反射をして、オン表示となっている時は、高印加電圧時の透過率が下がる状態であり、図5では77%程度である。また、コレステリック液晶が選択反射をしておらず、オフ表示となっている時は、光がコレステリック液晶をほぼ全透過する場合であり、図5では99%である。すなわち、本第3の実施の形態の表示制御素子層34を書き込み光が透過して背面の光導電層36に入射する光量は、入射光量の77%から99%の間を変動することがわかる。

【0081】このようにして作成した空間変調素子23の感度特性について調べた。図6にその結果を示す。

【0082】図6より240Vppの駆動パルスを印加したとき、画像がオン状態、すなわち、オン表示になるしきい値光量 L_{th} は $1\text{mW}/\text{cm}^2$ から $10\text{mW}/\text{cm}^2$ の間に観察される。これより多い光量で入射したときは、コレステリック液晶が選択反射をして画像がオン状態となるため反射率が高く、これより少ない光量で入射したときは、コレステリック液晶が選択反射をしておらず画像がオフ状態となるため反射率が低くなる。

【0083】ここに、 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ の光量で書き込みした場合、反射率は77%から99%であるので、光量の変動は $15.7\text{mW}/\text{cm}^2$ から $20\text{mW}/\text{cm}^2$ の間であり、図6にも示すように、オン表示の時の反射率は均一となる。これにより、オン表示の時の表示光量（反射光量）が均一となることがわかる。

【0084】また、書き込まれる画像のコントラストは150:1なので、光量変動は $104\mu\text{W}/\text{cm}^2$ から $133\mu\text{W}/\text{cm}^2$ となるため、図6に示すように、オフ表示の時の反射率も均一となる。これにより、オフ表示の時の表示光量（反射光量）も均一となることがわかる。

【0085】ここで、第3の実施の形態の構成の光書込

14

み装置を用いて空間変調素子23に光書き込みを行い、表示性能を評価した。空間変調素子23に印加する駆動パルスは、パルス幅が20msで、240Vppの正パルスと負パルスとが交互となるように、第1パルス（正パルス）、第2パルス（負パルス）、…、第8パルス（負パルス）まで印加した。

【0086】また、光書き込みに使用する光は波長550nmとし、最大光量 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ の光画像を空間変調素子23に書き込み、評価した。なお、予め明暗のパターンを空間変調素子23に記録させた後、空間変調素子23を初期化してから、試験用の画像記録を行った。

【0087】この結果、暗部と光照射部において、光照射部はグリーン、暗部はブラックのモノクロ画像が得られた。試験用の画像記録を行う前に記録した画像の影響は確認できず、履歴は残らなかった。また、1000回繰り返して、画像記録を行ったが表示性能の低下は見られず特性が安定していることが確認できた。

【0088】さらに、光書き込みに使用する光は波長を選択反射の色光であるグリーンではなく赤色光に変え、上記と同様にして試験用の画像記録を行った。この場合、書き込み光と読出し光とが異なる波長であるため、初期化を行わずに次の画像の画像記録を行った。

【0089】この結果も上記と同様に、暗部と光照射部において、光照射部はグリーン、暗部はブラックのモノクロ画像が得られ、また、前回記録した画像が残像となっても残ることもなかった。勿論、1000回繰り返して、画像記録を行っても表示性能の低下は見られず特性が安定していることが確認できた。

【0090】さらに、第3の実施の形態の2枚の空間変調素子23を裏面側同士を貼り合わせて両面記録可能とし、この両面記録可能な空間変調素子についても上記と同様に、書き込み光と読出し光とが同じ波長である場合と異なる波長である場合とのそれぞれについて試験用の画像記録を行った。

【0091】この結果も上記と同様に、暗部と光照射部において、光照射部はグリーン、暗部はブラックのモノクロ画像が得られ、また、前回記録した画像が残像となっても残ることもなかった。勿論、1000回繰り返して、両面に画像記録を行っても表示性能の低下は見られず特性が安定していることが確認できた。

【0092】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、簡単な構造で容易に製造可能であり、また、表示側から光書き込み記録を行うことができる、という効果がある。

【0093】また、簡単な構造で容易に製造可能であり、また、両面に光記録ができ、かつ、両面表示ができる表示側から光書き込み記録を行うことができる、という効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施の形態の光書き込み型記録装置の

(9)

15

概略構成を示す説明図である。

【図2】 図1の空間変調素子に印加する駆動パルスの例を示すグラフである。

【図3】 第2の実施の形態の光書き込み型記録装置の概略構成を示す説明図である。

【図4】 第3の実施の形態の光書き込み型記録装置の概略構成を示す説明図である。

【図5】 図4の空間変調素子の表示制御素子層に使用したコレステリック液晶の印加電圧と透過率との関係を示すグラフである。

【図6】 図4の空間変調素子に240Vppの駆動パルスを印加したときの感度特性を示すグラフである。

【符号の説明】

10 記録部

12、12a、12b、13 光書き込み部（光書き込み手段）

14、15 入出力部（制御手段）

18 パソコン（PC）

20、21、23 空間変調素子（光書き込み型記録媒体）

16

22 駆動装置（媒体駆動手段）

30 透明基板

31 非表示側基板

32 透明電極層

33 ホットメルト接着剤

34 表示制御素子層（表示制御層）

36 光導電層（光機能層）

38 裏面側電極層

40、44 電荷発生層

42 電荷輸送層

45 I/Oポート

46 コネクタ

47a、47b

通信部（通信手段）

48 駆動パルス生成部

50 パターン生成部

52 光照射部

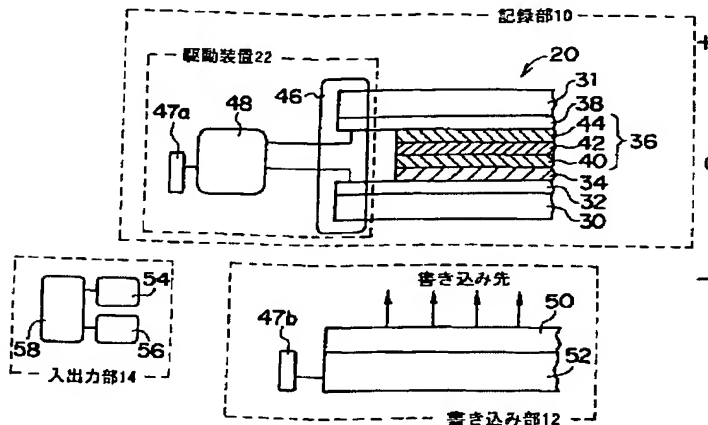
54 駆動信号通信部

56 光書き込み信号通信部

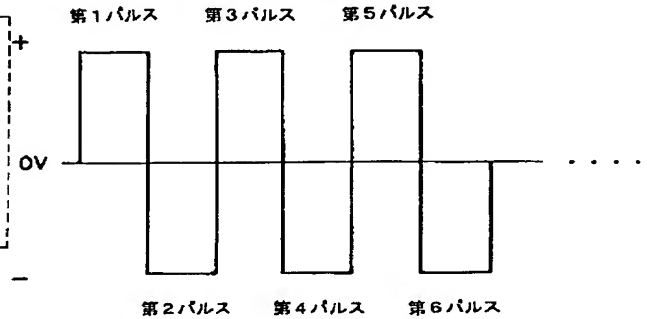
58 制御部

20

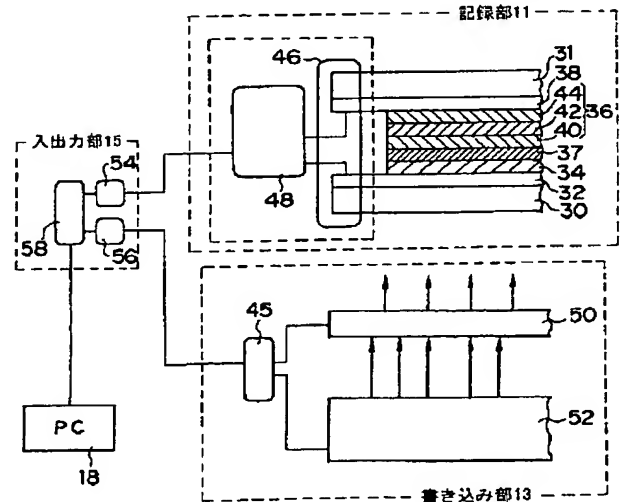
【図1】



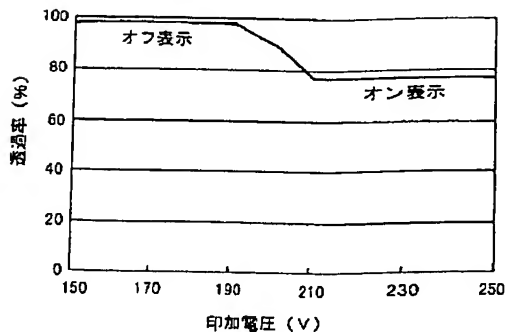
【図2】



【図4】

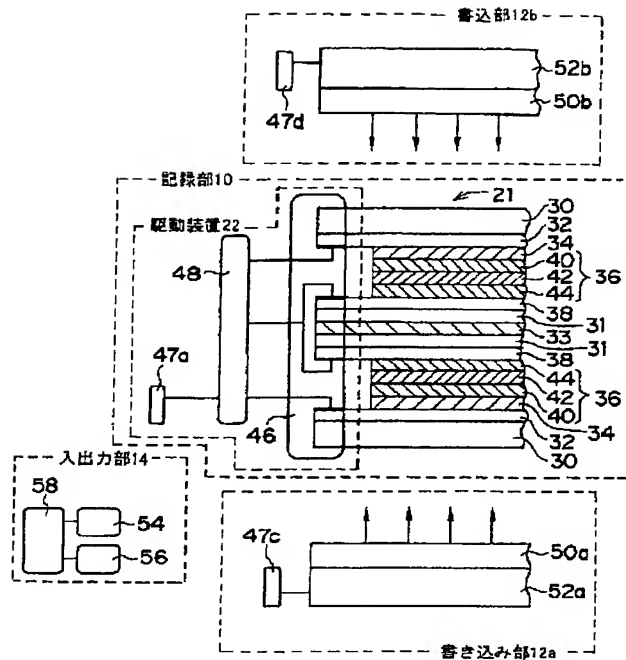


【図5】

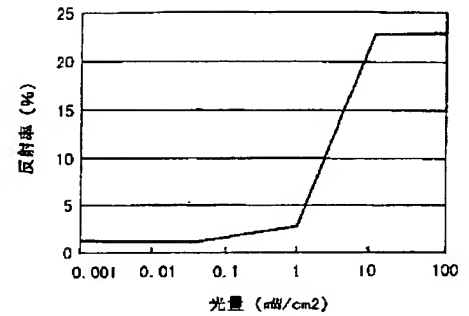


(10)

【図3】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 有沢 宏
 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
 テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2H088 EA62 FA29 GA03 GA10 HA06
 HA28 MA20
 2H092 KA05 LA02 LA12 PA06 QA15
 RA10
 2H123 AE00 AE09 EA17
 5C094 AA43 BA44 BA49 CA19 EA05
 EB02 ED11 GA01